

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Harry HEDLER et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: December 30, 2003

Group Art Unit: Unassigned

For: METHOD FOR CONNECTING AN
INTEGRATED CIRCUIT TO A SUBSTRATE
AND CORRESPONDING ARRANGEMENT

Examiner: Unassigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

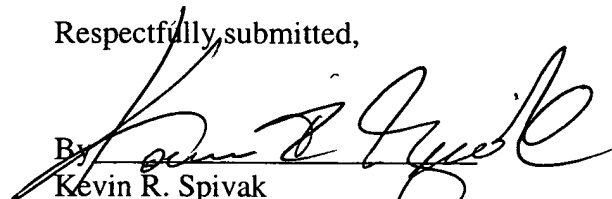
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Germany	102 61 410.5	December 30, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

Dated: December 30, 2003

Respectfully submitted,


By Kevin R. Spivak

Registration No.: 43,148
MORRISON & FOERSTER LLP
1650 Tysons Blvd, Suite 300
McLean, Virginia 22102
(703) 760-7762 – Telephone No.
(703) 760-7777 – Facsimile No.



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 61 410.5

Anmeldetag: 30. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, München/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Verbindung einer integrierten
Schaltung mit einem Substrat und entsprechende
Schaltungsanordnung

IPC: H 01 L 21/60

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

Beschreibung

Verfahren zur Verbindung einer integrierten Schaltung mit einem Substrat und entsprechende Schaltungsanordnung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbindung einer integrierten Schaltung mit einem Substrat und eine entsprechende Schaltungsanordnung.

10 Obwohl prinzipiell auf beliebige integrierte Schaltungen anwendbar, werden die vorliegende Erfindung sowie die ihr zugrundeliegende Problematik in bezug auf Chips mit integrierten Schaltungen in Silizium-Technologie erläutert.

15 Bekannte CSP(Chip Size Package)- oder WLP(Wafer Level Package)-Lösungen zur Verbindung einer integrierten Schaltung mit einem Substrat weisen Zuverlässigkeitsprobleme bei Temperaturwechseln insbesondere bei großen Schaltungsanordnungen auf, und zwar insbesondere bei immer kleiner werdenden Ab-
20 ständen zwischen Substrat und verpacktem Chip. Durch die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von verpackter Schaltungsanordnung und Substrat entstehen unterschiedliche Längenausdehnungen beider Komponenten während der Temperaturwechsel.

25

Bei Chip Size Packages und Wafer Level Packages sind bisher im wesentlichen zwei Arten von Verbindungsstrukturen zwischen dem Chip und dem Substrat bekannt.

30 Die erste übliche Lösung zur Verbindung einer integrierten Schaltung mit einem Substrat ist die Verwendung von Ball-Grid-Arrays mit starren Lotkügelchen oder Bumps zur mechanischen Verbindung unter zusätzlicher Verwendung einer Unterfüllung, um die Stabilität zu erhöhen. Bei dieser Lösung
35 führt die Fehlanpassung der thermischen Eigenschaften des Chips und des Substrats, insbesondere des thermischen Ausdehnungskoeffizienten, zu großen Zuverlässigkeitsrisiken. Die

Lotkugeln können bei Temperaturwechseln abgeschert werden. Insbesondere bei großen Chips beschränkt dies die Zuverlässigkeit erheblich.

- 5 Zur Verhinderung derartiger unerwünschter Defekte sind verschiedene Arten von Zwischenverbindungsschichten (Interposer) entwickelt worden, welche als Spannungspuffer zwischen dem Chip mit geringem thermischen Ausdehnungskoeffizienten und dem Substrat mit hohem thermischen Ausdehnungskoeffizienten dienen. Derartige Lösungen erhöhen die Höhe des Aufbaus, die Anzahl von Verbindungen und zumindest die Kosten.

Fig. 4 zeigt eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung vom Interposer-Typ zur Erläuterung der Problematik, die der Erfindung zugrunde liegt.

In Figur 4 bezeichnet Bezugszeichen 100 ein Schaltungssubstrat, beispielsweise in Form eines Modulbords. Bezugszeichen 1a bezeichnet zusammenfassend eine Verpackung einer integrierten Schaltung, welche im vorliegenden Fall ein Chip 5 ist. Der Chip 5 weist Kontaktpads 6 auf, an denen elektrische Anschlüsse der darin befindlichen Schaltung nach außen geführt sind. Auf der Vorderseite VS des Chips 5 ist mittels einer Klebeschicht 10 ein Interposer 15 aufgebracht, der in der Mitte eine Durchführung aufweist, durch die Zuleitungen 7 durch ein Klebemittel 8 abgedichtet geführt sind, welche an ihrem einen Ende mit den Kontaktpads 6 und an ihrem anderen Ende mit Anschlussbereichen 140 verbunden sind, wobei letztere auf der Anschlussseite AS der Verpackung 1a angebracht sind. Die Anschlussbereiche 140 sind mit einer Umverdrahtung verbunden, welche eine Mehrzahl von Anschlussbereichen 50 aufweist, die zur Verbindung mit einer entsprechenden Anzahl von Anschlussbereichen 110 auf dem Schaltungssubstrat 100 vorgesehen sind.

Diese mechanische und elektrische Verbindung wird realisiert durch entsprechende Lotkugeln 30 zwischen den Anschlussbe-

reichen 110, 150, wobei zwischen Schaltungssubstrat 100 und Interposer 15 zusätzlich ein Unterfüllmittel 50 in Form eines Klebstoffes eingebracht ist.

- 5 Auf der Rückseite des Chips 5 ist eine Verkapselung 20 vorgesehen, beispielsweise aus undurchsichtigen Epoxiharz. Die gestrichelten Linien in Figur 4 bezeichnen einen Verbiegeinfluss V aufgrund thermischer Fehlanpassungen, der dazu führt, dass bei einer derartigen Geometrie insbesondere die
- 10 Randbereiche einer großen Spannung ST unterliegen. Diese Spannung ST ist letztendlich die Ursache dafür, dass die äußeren Lotkugeln bei Temperaturwechseln häufig abgeschert bzw. abgerissen werden.
- 15 Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung vom Chip-Size-Typ zur Erläuterung der Problematik, die der Erfindung zugrundeliegt.

- Bei der Anordnung gemäß Figur 5 ist im Gegensatz zu der Anordnung gemäß Figur 4 kein Interposer vorgesehen. Vielmehr befindet sich dort auf der Vorderseite VS des Chips 5 eine dielektrische Schicht 25, auf der Anschlussbereiche 150 vorgesehen sind, die über die Umverdrahtung mit den Kontaktpads 6 verbunden sind. Analog zum Beispiel nach Figur 4 sind Lotkugeln 30 vorgesehen, welche eine mechanische und elektrische Verbindung zwischen der Verpackung 1b mit dem Chip 5 und dem Schaltungssubstrat 100 vorsehen. Um ein unerwünschtes Zerfließen von Lot vorzusehen, ist auf der Anschlussseite AS weiterhin eine Lotstoppschicht von 120 vorgesehen, welche be-
- 20 wirkt, dass die Lotkugeln 30 an den vorgesehenen Orten erhalten bleiben und nicht zerfließen. Auch bei diesem Beispiel ist für Stabilisierung eine Unterfüllschicht 50 in Form einer Klebeschicht vorgesehen.
- 25
- 30
- 35 Eine weitere Lösung zur Verbindung einer integrierten Schaltung mit einem Substrat ist die Verwendung elastischer Erhebungen, die aus der WO 00/79589 A1 bekannt ist. Diese offen-

bart ein elektronisches Bauelement bekannt, welches auf einer Oberfläche flexible Erhöhungen aus einem isolierenden Material aufweist, wobei ein elektrischer Kontakt auf der flexiblen Erhebung angeordnet ist und ein Leitungspfad auf der Oberfläche oder im Inneren der flexiblen Erhebung zwischen dem elektrischen Kontakt und der elektronischen Schaltung angeordnet ist. Der Vorteil dieser Lösung ist eine geringere Aufbauhöhe, eine höhere Zuverlässigkeit und geringere Kosten. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, die elastischen Kontaktelemente auf das Substrat zu löten bzw. zu kleben.

Ein Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass die Wärmeableitung von der integrierten Schaltung bei flexiblen Kunststoff-Kontaktelementen wesentlich schlechter ist als bei Lotkugeln. Ein weiterer Nachteil liegt in einer schlechteren mechanischen Fixierung.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein einfacher und kostengünstiges Verfahren zur Verbindung einer integrierten Schaltung mit einem Substrat und eine entsprechende Schaltungsanordnung zu schaffen, welches von thermischer Fehlanpassung weitgehend unbeeinflusst bleibt, aber dennoch gute Wärmeableitungseigenschaften aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren zur Verbindung einer integrierten Schaltung mit einem Substrat nach Anspruch 1 und die entsprechende Schaltungsanordnung nach Anspruch 11 gelöst.

Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee liegt darin, dass die erhabenen Kontaktbereiche derart gestaltet sind, dass die erste Gruppe von Kontaktbereichen eine starre Verbindung und die zweite Gruppe von Kontaktbereichen eine elastische Verbindung zwischen der Verpackung und dem Substrat bilden. Durch geeignete Anordnung lässt sich somit einerseits die thermische Fehlanpassung elastisch ausgleichen, andererseits aber eine gute Wärmeableitung und feste mechani-

sche Anbindung aufrechterhalten. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die Kontaktbereiche nicht notwendigerweise eine elektrische Kontaktfunktion aufweisen müssen, sondern zumindest teilweise lediglich eine thermisch/ mechanische Funktion aufweisen können.

Bei der Konzeption der vorliegenden Erfindung wurde herausgefunden, dass der Effekt unterschiedlicher Längenausdehnungen umso größer ist, je größer der Abstand von einem neutralen Punkt der Schaltungsanordnung ist. Ab einem bestimmten Abstand von einem derartigen neutralen Punkt kann die entstehende Spannung bei Temperaturwechseln nicht mehr durch die Verpackung abgefedert werden, und die schwächsten Komponenten - in der Regel die Lotkugeln - werden zerstört, da die Lotverbindung wenig elastisch ist und ab einer bestimmten Scherkraft abreißt.

Wo im speziellen ein neutraler Punkt liegt, hängt von der geometrischen Konstruktion der verpackten integrierten Schaltung und des Substrats ab.

In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des jeweiligen Gegenstandes der Erfindung.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung wird die erste Gruppe von Kontaktbereichen in einem Nahbereich angeordnet wird, der einen Punkt der Anschlussseite umgibt, und die zweite Gruppe von Kontaktbereichen außerhalb in einem Fernbereich angeordnet wird, der den Nahbereich umgibt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung liegt der Punkt etwa in der Mitte einer Erstreckung in einer vorgegebenen Richtung der Verpackung.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung umfassen die Kontaktbereiche der ersten Gruppe Lotelemente und die Kontaktbereiche der zweiten Gruppe Kunststoffelemente sind.

- 5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung bestehen die Kunststoffelemente aus elektrisch leitfähigem Polymer und/oder Klebmittel und/oder Silikon.

- 10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung werden die Kunststoffelemente an ihrer zu verbindenden Seite mit einem lötbaren Metallüberzug versehen.

- 15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung bestehen die Kunststoffelemente aus elektrisch nicht-leitfähigem Polymer und/oder Klebmittel und/oder Silikon, wobei die an ihrer zu verbindenden Seite mit einer metallischen Leiterbahn versehen werden, die mit der integrierten Schaltung elektrisch verbunden ist.

- 20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Verpackung auf der Vorderseite der integrierten Schaltung einen Interposer auf, auf dessen der integrierten Schaltung abgewandten Seite die Anschlussbereiche der Verpackung vorgesehen werden.

- 25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Verpackung auf der Vorderseite der integrierten Schaltung eine Isolierschicht auf, auf deren der integrierten Schaltung abgewandten Seite die Anschlussbereiche der Verpackung vorgesehen werden.
30

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird die Verpackung zumindest auf der Rückseite der integrierten Schaltung eine Verkapselung vorgesehen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

5 Es zeigen:

Fig. 1a,b eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung gemäss einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

10

Fig. 2 eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung gemäss einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

15

Fig. 3 eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung gemäss einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

20

Fig. 4 eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung vom Interposer-Typ zur Erläuterung der Problematik, die der Erfindung zugrunde liegt; und

25

Fig. 5 eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung vom Chip-Size-Typ zur Erläuterung der Problematik, die der Erfindung zugrunde liegt.

30

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Bestandteile.

35

Fig. 1a,b zeigen eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung gemäss einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In Figur 1a bezeichnet Bezugszeichen 1a' eine modifizierte Verpackung, welche sich von dem Beispiel in Figur 4 dadurch

unterscheidet, dass auf der Anschlussseite AS Lotkugeln 30 nur auf Anschlussflächen 150 vorgesehen sind, die innerhalb eines bestimmten Nahbereichs IR in Bezug auf einen Neutralpunkt NP liegen.

5

Dieser Neutralpunkt NP ist für die x-Richtung der Punkt, an dem die thermische Fehlanpassung der verschiedenen Komponenten den geringsten Einfluss hat. Mit anderen Worten treten hier keine oder nur sehr geringe Spannungen auf. Diese Spannungen nehmen zu mit größer werdendem Abstand von dem Neutralpunkt NP. Innerhalb des Nahbereichs IR sind diese Spannungen auf eine Größe beschränkt, die bei dem erwünschten Temperaturwechselbereich nicht zu destruktiven Veränderungen führt. Demgemäss sind dort die Kontaktbereiche zur Verbindung mit dem Schaltungssubstrat 100 Lotkugeln 30.

15

Hingegen sind die Spannungen im Fernbereich OR derart groß, dass sie nicht durch Lotkugeln 30 ausgehalten werden können. Dementsprechend sind dort bei dieser Ausführungsform an den entsprechenden Anschlussflächen 150 elastische leitende Kunststoffelemente 35 angebracht, welche an ihrer Verbindungsseite, d.h. der Seite zur Verbindung mit dem Schaltungssubstrat 100, einen Metallisierungsbereich 38 eines lötbaren Metalls aufweisen.

20

25

Mit Bezug auf Figur 1b erfolgt die Verbindung mit dem Schaltungssubstrat 100 im Bereich der Lotkugeln 30 üblicherweise und im Bereich der Kunststoffelemente 35 unter Zuhilfenahme von zusätzlichem Lot 39, welches bei diesem Beispiel auf die entsprechenden Anschlussflächen 110 des Schaltungssubstrats aufgebracht wird.

30

Die resultierende Verbindung zwischen der Verpackung 1a' mit dem Chip 5 und dem Schaltungssubstrat 100 ist wesentlich weniger anfällig gegenüber den Spannungen ST, die aufgrund der thermischen Fehlanpassungen entstehen. Diese elastischen

35

Kunststoffelemente 35 können nämlich wesentlich stärker komprimiert, dilatiert und distordiert werden.

Obwohl bei diesem Ausführungsbeispiel alle Kontaktbereiche 30, 35 eine elektrische Funktion aufweisen, ist dies nicht unbedingt erforderlich, es können beispielsweise zusätzliche Kontaktbereiche 30, 35 vorgesehen werden, welche lediglich eine mechanische bzw. thermisch/mechanische Funktion aufweisen.

10

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung gemäss einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die Ausführungsform gemäß Figur 2 korrespondiert zur bekannten Schaltungsanordnung, welche zuvor mit Bezug auf Figur 5 erläutert wurde. Auch hier wurden die Kontaktelemente in Form von Lotkugeln 30 im Nahbereich IR des Neutralpunktes NP beibehalten. Hingegen wurden in den Anschlussbereichen 150', welche im Fernbereich OR liegen, elastische Kunststoffelemente aus einem nicht-leitenden Material vorgesehen. Hier sind die Anschlussbereiche 150' nicht-leitend, sondern dienen nur dem mechanischen Anschluss.

Zum Schaffen einer leitenden Verbindung mit der Umverdrahtung, die mit den Kontaktpads 6 des Chips 5 verbunden ist, wurden Leiterbahnen 150'' auf die Oberfläche der elastischen Kunststoffelemente 35 geführt. Somit kann wie bei der oben erwähnten ersten Ausführungsform die Verpackung 1b' mit dem Chip 5 auf das Schaltungssubstrat 100 beklebt oder gelötet werden, und es können die gleichen Vorteile erzielt werden, wie bei der ersten Ausführungsform.

Fig. 3 zeigt eine schematische Ansicht von einem Teil einer Schaltungsanordnung gemäss einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die Ausführungsform gemäß Figur 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Figur 2 nur insofern, als dass der Bereich der Umverdrahtung über die Seitenkanten des Chips verlängert ist, was üblicherweise auch als Fan-out bezeichnet wird.

Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Die vorliegende Erfindung ist insbesondere nicht nur für Chips, sondern auch für Hybride, Wafer oder sonstige integrierte Schaltungen anwendbar. Auch ist die Erfindung nicht auf die angegebenen Materialien beschränkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbindung einer integrierten Schaltung (5), insbesondere von einem Chip oder einem Wafer oder einem Hybrid, mit einem Substrat (100), welches folgende Schritte aufweist:

Vorsehen einer Verpackung (1a'; 1b'; 1c') für die integrierte Schaltung, welche eine Anschlußseite (AS) aufweist, auf der eine Mehrzahl Anschlussbereichen (150; 150, 150') zur Verbindung mit dem Substrat (100) vorgesehen sind;

Vorsehen einer entsprechenden Mehrzahl von Anschlussbereichen (110) auf dem Substrat (100);

Vorsehen von erhabenen Kontaktbereichen (30; 35) auf den Anschlussbereichen (150; 150, 150') der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') und/oder den Anschlussbereichen (110) des Substrats (100);

wobei die erhabenen Kontaktbereiche (30; 35) eine erste Gruppe von Kontaktbereichen (30) und eine zweite Gruppe von Kontaktbereichen (35) umfassen;

Schaffen einer Verbindung der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') mit dem Substrat (100) über die erhabenen Kontaktbereiche (30; 35);

wobei die erhabenen Kontaktbereiche (30; 35) derart gestaltet sind, dass die erste Gruppe von Kontaktbereichen (30) eine starre Verbindung und die zweite Gruppe von Kontaktbereichen (35) eine elastische Verbindung zwischen der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') und dem Substrat (100) bilden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Gruppe von Kontaktbereichen (30) in einem Nahbereich (IR) angeordnet wird, der einen Punkt (NP) der Anschlussseite (AS) umgibt, und die zweite Gruppe von Kontaktbereichen (35) außerhalb in einem Fernbereich (OR) angeordnet wird, der den Nahbereich (IR) umgibt.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Punkt (NP) etwa in der Mitte einer Erstreckung in
10 einer vorgegebenen Richtung (x) der Verpackung (1a'; 1b';
1c') liegt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
15 dass die Kontaktbereiche (30) der ersten Gruppe Lotelemente
und die Kontaktbereiche (35) der zweiten Gruppe Kunststoff-
elemente umfassen.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kunststoffelemente aus elektrisch leitfähigem Polymer und/oder Klebmittel und/oder Silikon bestehen.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kunststoffelemente an ihrer zu verbindenden Seite
mit einem lötbaren Metallüberzug (38) versehen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 4,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kunststoffelemente aus elektrisch nicht-leitfähigem Polymer und/oder Klebmittel und/oder Silikon bestehen und an
ihrer zu verbindenden Seite mit einer metallischen Leiterbahn
(150'') versehen werden, die mit der integrierten Schaltung
35 (5) elektrisch verbunden ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Verpackung (1a') auf der Vorderseite (VS) der integ-
rierten Schaltung (5) einen Interposer (15) aufweist, auf
dessen der integrierten Schaltung (5) abgewandten Seite die
5 Anschlussbereiche (150) der Verpackung (1a') vorgesehen wer-
den.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
10 dass die Verpackung (1b'; 1c') auf der Vorderseite (VS) der
integrierten Schaltung (5) eine Isolierschicht (25) aufweist,
auf auf deren der integrierten Schaltung (5) abgewandten Sei-
te die Anschlussbereiche (150) der Verpackung (1b'; 1c') vor-
gesehen werden.

15 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Verpackung (1b'; 1c') zumindest auf der Rückseite
(VS) der integrierten Schaltung (5) eine Verkapselung (20)
20 vorgesehen wird.

11. Schaltungsanordnung, die eine Verbindung einer integrier-
ten Schaltung (5), insbesondere von einem Chip oder einem Wa-
fer oder einem Hybrid, mit einem Substrat (100) aufweist,
25 mit:

einer Verpackung (1a'; 1b'; 1c') für die integrierte Schal-
tung, welche eine Anschlussseite (AS) aufweist, auf der eine
Mehrzahl Anschlussbereichen (150; 150, 150') zur Verbindung
30 mit dem Substrat (100) vorgesehen sind;

einer entsprechenden Mehrzahl von Anschlussbereichen (110)
auf dem Substrat (100); und

35 erhabenen Kontaktbereichen (30; 35), die die Anschlussberei-
chen (150; 150, 150') der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') mit den
Anschlussbereichen (110) des Substrats (100) verbinden;

wobei die erhabenen Kontaktbereiche (30; 35) eine erste Gruppe von Kontaktbereichen (30) und eine zweite Gruppe von Kontaktbereichen (35) umfassen, die derart gestaltet sind, dass die erste Gruppe von Kontaktbereichen (30) eine starre Verbindung und die zweite Gruppe von Kontaktbereichen (35) eine elastische Verbindung zwischen der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') und dem Substrat (100) bilden.

10 12. Verfahren nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die erste Gruppe von Kontaktbereichen (30) in einem Nahbereich (IR) angeordnet ist, der einen Punkt (NP) der Anschlussseite (AS) umgibt, und die zweite Gruppe von Kontaktbereichen (35) außerhalb in einem Fernbereich (OR) angeordnet ist, der den Nahbereich (IR) umgibt.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
20 dass der Punkt (NP) etwa in der Mitte einer Erstreckung in einer vorgegebenen Richtung (x) der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') liegt.

14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kontaktbereiche (30) der ersten Gruppe Lotelemente und die Kontaktbereiche (35) der zweiten Gruppe Kunststoffelemente umfassen.

30 15. Verfahren nach Anspruch 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kunststoffelemente aus elektrisch leitfähigem Polymer und/oder Klebmittel und/oder Silikon bestehen.

35 16. Verfahren nach Anspruch 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Kunststoffelemente an ihrer zu verbindenden Seite mit einem lötbaren Metallüberzug (38) versehen werden.

17. Verfahren nach Anspruch 14,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kunststoffelemente aus elektrisch nicht-leitfähigem Polymer und/oder Klebmittel und/oder Silikon bestehen und an ihrer zu verbindenden Seite mit einer metallischen Leiterbahn (150') versehen werden, die mit der integrierten Schaltung
10 (5) elektrisch verbunden ist.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 17,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Verpackung (1a') auf der Vorderseite (VS) der integrierten Schaltung (5) einen Interposer (15) aufweist, auf dessen der integrierten Schaltung (5) abgewandten Seite die Anschlussbereiche (150) der Verpackung (1a') vorgesehen werden.

20

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 17,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Verpackung (1b'; 1c') auf der Vorderseite (VS) der integrierten Schaltung (5) eine Isolierschicht (25) aufweist, auf deren der integrierten Schaltung (5) abgewandten Seite die Anschlussbereiche (150) der Verpackung (1b'; 1c') vorgesehen werden.

30 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 19,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Verpackung (1b'; 1c') zumindest auf der Rückseite (VS) der integrierten Schaltung (5) eine Verkapselung (20) vorgesehen wird.

Zusammenfassung

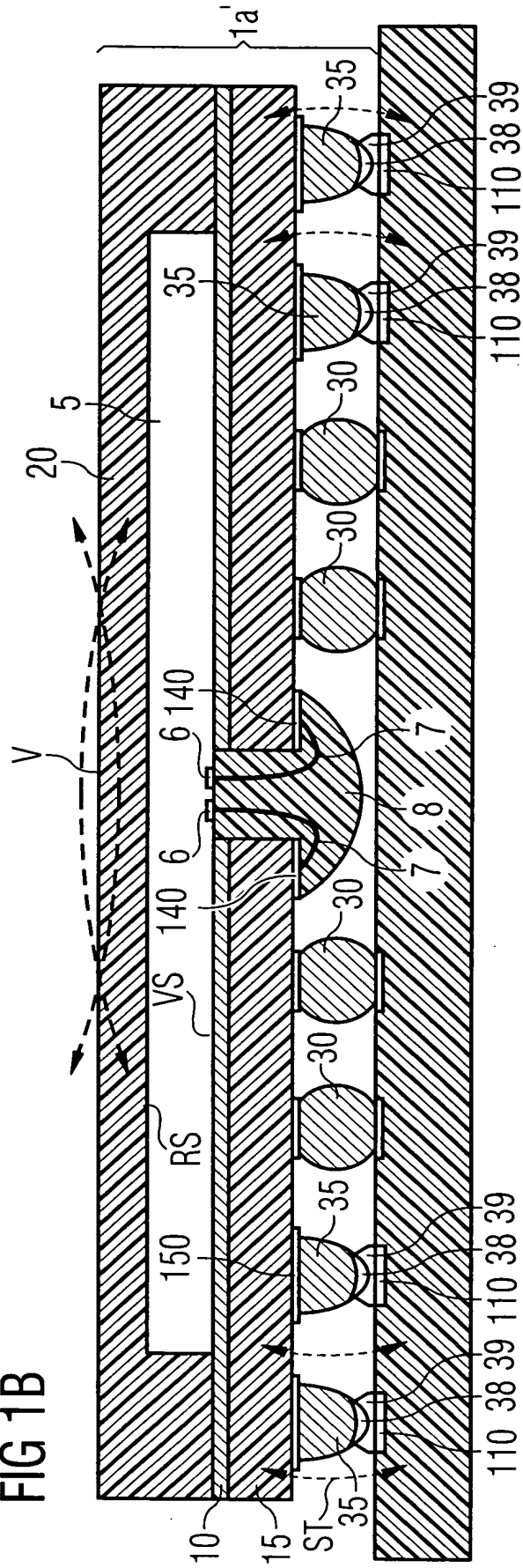
Verfahren zur Verbindung einer integrierten Schaltung mit einem Substrat und entsprechende Schaltungsanordnung

5

Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zur Verbindung einer integrierten Schaltung (5), insbesondere von einem Chip oder einem Wafer oder einem Hybrid, mit einem Substrat (100), welches folgende Schritte aufweist: Vorsehen einer Verpackung (1a'; 1b'; 1c') für die integrierte Schaltung, welche eine Anschlussseite (AS) aufweist, auf der eine Mehrzahl Anschlussbereichen (150; 150, 150') zur Verbindung der integrierten Schaltung (5) mit dem Substrat (100) vorgesehen sind; Vorsehen einer entsprechenden Mehrzahl von Anschlussbereichen (110) auf dem Substrat (100); Vorsehen von erhabenen Kontaktbereichen (30; 35) auf den Anschlussbereichen (150; 150, 150') der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') und/oder den Anschlussbereichen (110) des Substrats (100); wobei die erhabenen Kontaktbereiche (30; 35) eine erste Gruppe von Kontaktbereichen (30) und eine zweite Gruppe von Kontaktbereichen (35) umfassen; und Schaffen einer Verbindung der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') mit dem Substrat (100) über die erhabenen Kontaktbereiche (30; 35); wobei die erhabenen Kontaktbereiche (30; 35) derart gestaltet sind, dass die erste Gruppe von Kontaktbereichen (30) eine starre Verbindung und die zweite Gruppe von Kontaktbereichen (35) eine elastische Verbindung zwischen der Verpackung (1a'; 1b'; 1c') und dem Substrat (100) bilden. Die Erfindung schafft ebenfalls eine entsprechende Schaltungsanordnung.

30

Fig. 1b

[illegible]

Bezugszeichenliste

	100	Schaltungssubstrat
	20	Verkapselung
5	110, 150,	
	140, 150'	Anschlussbereiche
	7	Leitungen
	8	Klebmasse
	AS	Anschlusseite
10	VS	Vorderseite
	RS	Rückseite
	5	Chip
	10	Klebschicht
	15	Interposer
15	30	Lotkügelchen
	35	Kunststoffelemente
	6	Kontaktpads
	38	Metallisierung
	IR	Nahbereich
20	OR	Fernbereich
	1a, 1b,	
	1a', 1b',	
	1c'	Verpackung inclusive Chip
	NP	Neutralpunkt
25	ST	Spannung
	V	Verbiegungseffekt
	39	Lot
	150''	Leiterbahn
	25	Dielektrikum
30	120 s	Lotstoppschicht

FIG 1B

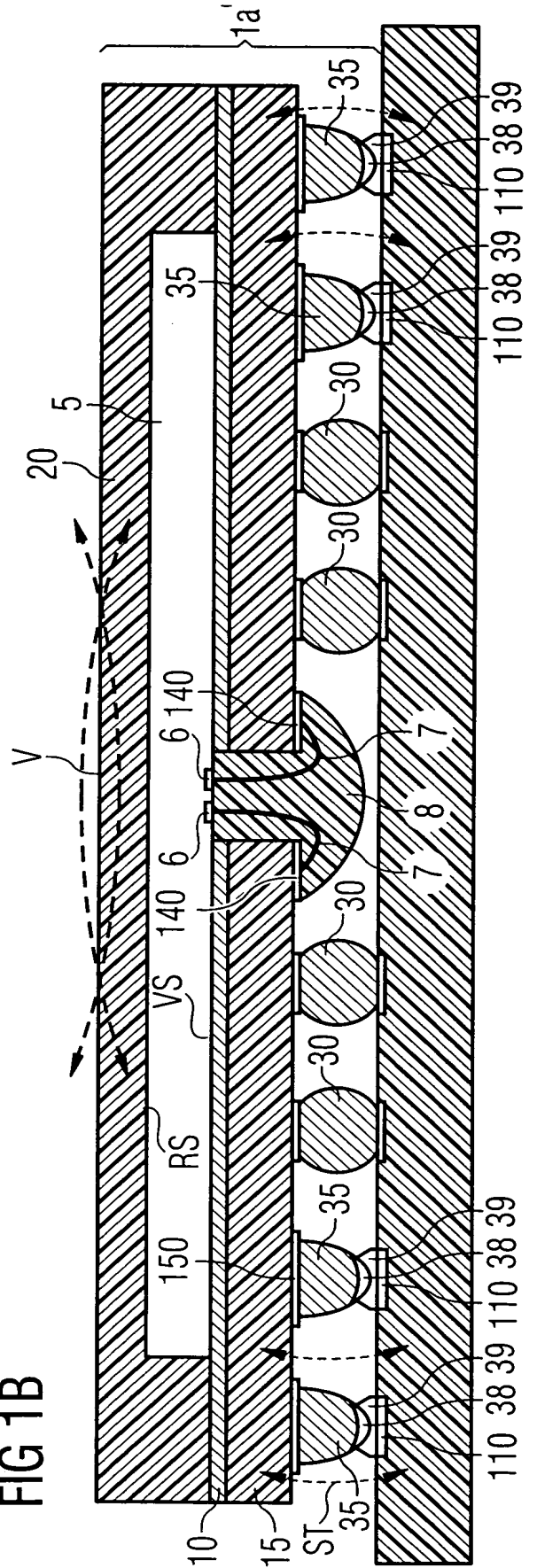


FIG 4

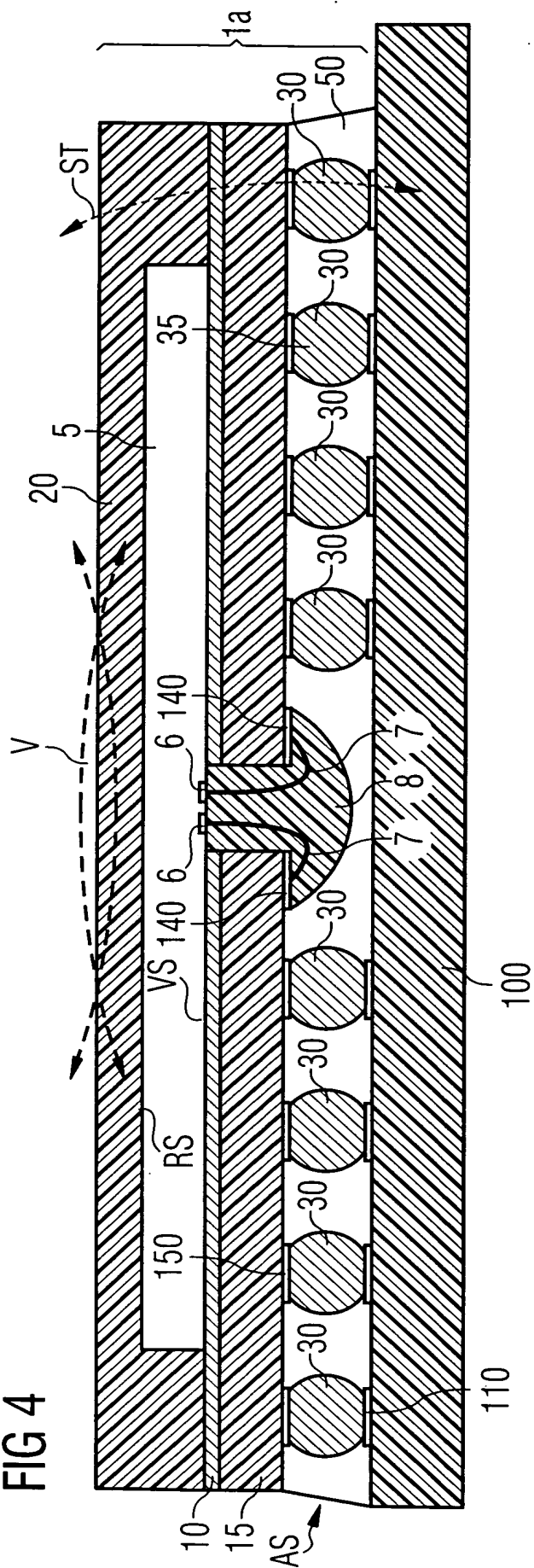


FIG 5

